

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-009737

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl.

F25D 11/00

F25B 49/02

F25B 49/02

F25D 23/00

(21)Application number : 08-157867

(71)Applicant : MATSUSHITA REFRIG CO LTD

(22)Date of filing : 19.06.1996

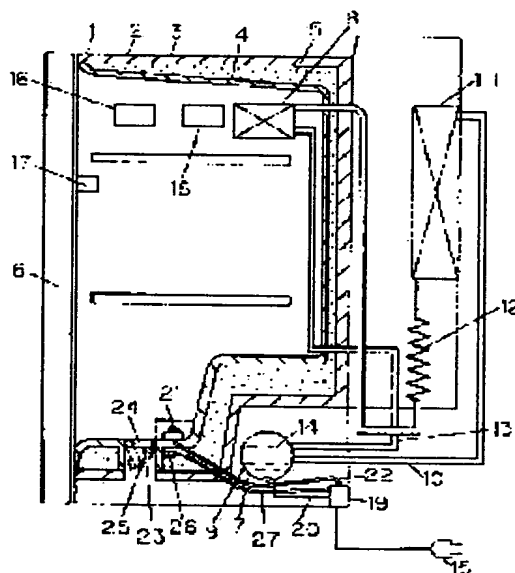
(72)Inventor : TAKAICHI KENJI

## (54) REFRIGERATOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce a possibility of ignition of hydrocarbon refrigerant in the case that the refrigerant of hydrocarbon leaks into a refrigerator due to breakage of a pipe or the like.

**SOLUTION:** This refrigerator comprises a heat-insulated box 2 having a compressor 9, a discharging pipe 10, a condenser 11, a capillary tube 12, an evaporator 8 and a suction pipe 13 connected in sequence in an annular form and also having a cooling cycle with hydrocarbon refrigerant 14 enclosed therein; a hydrocarbon gas sensor 21 mounted inside the heat insulated box 2; and a solenoid operated lid 23 arranged at the bottom part of the heat-insulated box 2 and released in cooperation with the hydrocarbon gas sensor 21.



特開平10-9737

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 5 D 11/00	1 0 1		F 2 5 D 11/00	1 0 1 B
F 2 5 B 49/02	5 2 0		F 2 5 B 49/02	5 2 0 M
	5 7 0			5 7 0 Z
F 2 5 D 23/00	3 0 1		F 2 5 D 23/00	3 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-157867

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月19日

(71) 出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

(72) 発明者 高市 健二

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

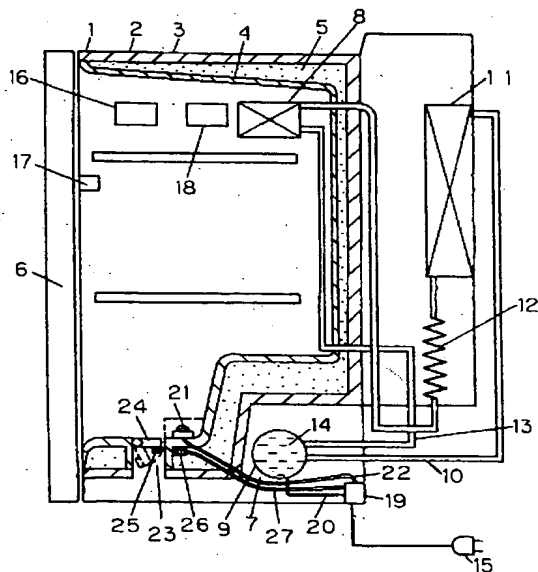
(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】 配管等の破損によってハイドロカーボン冷媒が冷蔵庫の内側に漏れた場合に、引火の可能性があるのを低減することを目的とする。

【解決手段】 圧縮機9と、ディスチャージパイプ10と、凝縮器11と、キャプラリーチューブ12と、蒸発器8と、サクションパイプ13とを順次環状に接続し、ハイドロカーボン冷媒14を封入した冷却サイクルを有する断熱箱体2と、前記断熱箱体2の内部に設置したハイドロカーボンガスセンサー21と、前記断熱箱体2の底部に設けられ前記ハイドロカーボンガスセンサー21と連動して開放する電磁蓋23とを設置したことから構成されている。

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 2 断熱箱体        | 12 キャプラリーチューブ |
| 8 蒸発器         | 13 サクションパイプ   |
| 9 圧縮機         | 14 HC冷媒       |
| 10 ディスチャージパイプ | 21 HCガスセンサー   |
| 11 凝縮器        | 23 電磁蓋        |



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機と、ディスチャージパイプと、凝縮器と、キャピラリーチューブと、蒸発器と、サクシオンパイプとを順次環状に接続してハイドロカーボン冷媒を封入した冷却サイクルを有する断熱箱体と、前記断熱箱体の内部に設置したハイドロカーボンガスセンサーと、前記断熱箱体の底部に設けられ前記ハイドロカーボンガスセンサーと連動して開放する電磁蓋とを設置したことを特徴とした冷蔵庫。

【請求項2】 圧縮機と、ディスチャージパイプと、凝縮器と、キャピラリーチューブと、蒸発器と、サクシオンパイプとを順次環状に接続した冷凍サイクルにおいて、ハイドロカーボン冷媒に臭気物質を混合した着臭ハイドロカーボン冷媒を、前記冷凍サイクルに封入し、前記冷却サイクルを収納した断熱箱体の内側の底部に設けた臭気センサーと前記臭気センサーと連動する警報装置を設置したことを特徴とした冷蔵庫。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可燃性の冷媒を使用した場合の冷蔵庫に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、クロロフルオロカーボン（以下、CFCと称する）の影響によるオゾン層破壊および地球温暖化等の環境問題が注目されている。

【0003】このような観点より、冷媒であるCFCの全廃が極めて重要なテーマとなっている。現在CFCをハイドロクロロフルオロカーボン（以下、HCFCと称する）やハイドロフルオロカーボン（以下、HFCと称する）に転換していく一方で可燃性はあるが地球温暖化への影響が極めて少ないハイドロカーボン（以下、HCと称する）冷媒への展開も図られている。

【0004】例えば、1993年2月にベルギーで行われたIIR-IIFのコミッションB1/2の予稿集のP281～P291には家庭用小型冷却装置にHC冷媒であるプロパン（R290）やイソブタン（R600a）が適用できることが示されている。

【0005】以下、図面を参照しながら従来のHC冷媒を用いた冷蔵庫について説明する。図3は、従来のHC冷媒を用いた冷蔵庫の断面図である。図3において、1は冷蔵庫の本体、2は断熱箱体で、3は鋼板からなる外箱、4はABS樹脂やポリスチロール等の樹脂からなる内箱、5はウレタン等からなる断熱材とて構成されている。

【0006】6はドアで、断熱箱体2に設けられている。本体1の背面下部には機械室7が設置されている。8は蒸発器で、前記内箱4の内側に設置される。

【0007】また、機械室7に圧縮機9が設置され、ディスチャージパイプ10、凝縮器11、キャピラリーチューブ12、前記蒸発器8、サクシオンパイプ13と順

次環状に接続し、冷却サイクルを構成する。前記キャピラリーチューブ12とサクシオンパイプ13は、互いに熱交換的に、例えばハンダ付け等により密接して設置されている。

【0008】そして、この冷却サイクルにはHC冷媒14が封入されており、電源コンセント15から電気の供給を受けて運転を行う。

【0009】前記内箱4の内側には、内箱4の温度を圧縮機9の運転停止により制御する庫内温度調節装置16が設置される。17はドアスイッチで、庫内灯18の点滅の制御を行う。

【0010】以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作について説明する。まず、圧縮機9を運転すると圧縮機9からディスチャージパイプ10を通じて吐出された高温高圧のHC冷媒14は、凝縮器11で外気と熱交換して凝縮液化し、キャピラリーチューブ12に流入する。

【0011】キャピラリーチューブ12でHC冷媒14は減圧され、蒸発器8で蒸発し、内箱4の内側の空気と熱交換を行う。ここで、蒸発気化したHC冷媒14は、そのまま、サクシオンパイプ13を通り、圧縮機9へと戻る。

【0012】この時、サクシオンパイプ13内の気化した温度の低いガス状のHC冷媒14と、キャピラリーチューブ12内の液化した温度の高い液状のHC冷媒14は、互いに熱交換を行い、液状のHC冷媒14は過冷却方向へ、ガス状のHC冷媒14は加熱方向へとそれぞれエンタルピーが減少、増加する。これにより冷却効果が大きくなり、冷却能力は向上する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成では可燃性のHC冷媒14を使用しているため、地震等の大きな衝撃が加わり、冷蔵庫内の貯蔵物が大きく移動して蒸発器8や冷蔵庫の内側の配管等に衝撃が加えられ破損を生じた時に可燃性のHC冷媒14が冷蔵庫の内箱4の内側に漏れる可能性がある。

【0014】また、冷蔵庫内に付着した霜や氷片等を取り除く場合に誤って冷蔵庫の内側の配管等に力を加えそれらに破損を生じた時にも、最終的には同じように可燃性のHC冷媒14が冷蔵庫の内箱4の内側に漏れる。

【0015】内箱4の内側にはドアスイッチ17や庫内灯18等の接点機器があり、内箱4の内側にHC冷媒14が充満した状態で、ドアを開くとこれらの接点機器が着火源となり可燃性のHC冷媒14に引火し、ドアが吹き飛ぶという問題点があった。

【0016】さらに、蒸発器8が破損したまま圧縮機9を運転し続けることにより、キャピラリーチューブ12を通じて凝縮器11の中のHC冷媒14が蒸発器8の破損部から内箱4の内側に流入し、内箱4の内側のHC冷媒14の濃度が増加して、たばこ等の発火源を伴いなが

らドアを開けた場合に引火性がさらに増すという問題点もあった。

【0017】本発明は上記する従来の課題を解決するもので、HC冷媒が冷蔵庫の内側に漏れた時の引火の可能性を回避できる冷蔵庫を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明の冷蔵庫は、圧縮機と、ディスチャージパイプと、凝縮器と、キャピラリーチューブと、蒸発器と、サクシオンパイプとを順次環状に接続してHC冷媒を封入した冷却サイクルを有する断熱箱体と、前記断熱箱体の内部に設置したHCガスセンサーと、前記断熱箱体の底部に設けられ前記HCカーボンガスセンサーと連動して開放する電磁蓋とを設置したものである。

【0019】この発明によれば、冷蔵庫の内側の配管等に穴が開いた場合に漏洩したHC冷媒は空気よりも比重が重いので、冷蔵庫の内側の下部に設置されたHCガスセンサーで検知される。そして、このHCガスセンサーに連動した電磁蓋が開放されることによって冷蔵庫の外側にHC冷媒が速やかに放出されるので、冷蔵庫の内側のHC冷媒の濃度が上昇しない冷蔵庫が得られる。

【0020】また、別の冷蔵庫は、圧縮機と、ディスチャージパイプと、凝縮器と、キャピラリーチューブと、蒸発器と、サクシオンパイプとを順次環状に接続した冷凍サイクルにおいて、HC冷媒に臭気物質を混合した着臭HC冷媒を、前記冷凍サイクルに封入し、前記冷却サイクルを収納した断熱箱体の内側の底部に設けた臭気センサーと前記臭気センサーと連動する警報装置を設置したものである。

【0021】そして、この発明によれば、冷蔵庫の内側の配管等に穴が開いた場合に漏洩した臭気物質を含む着臭HC冷媒は空気よりも比重が重いので、冷蔵庫の内側の下部に設置された臭気センサーで検知される。そして、この臭気センサーに連動した警報装置が働き、光や音が発せられ、速やかな措置を採ることができ冷蔵庫の異常な事態を回避することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】請求項1に記載のように、圧縮機と、ディスチャージパイプと、凝縮器と、キャピラリーチューブと、蒸発器と、サクシオンパイプとを順次環状に接続してHC冷媒を封入した冷却サイクルを有する断熱箱体と、前記断熱箱体の内部に設置したHCガスセンサーと、前記断熱箱体の底部に設けられ前記HCガスセンサーと連動して開放する電磁蓋とを設置して本発明を実施することにより、冷蔵庫の内側の配管等に穴が開いた場合に、冷蔵庫の内側のHC冷媒が電磁蓋を通過して冷蔵庫の外側に放出され、冷蔵庫の内側のHC冷媒の濃度を上昇させることがない。

【0023】また、請求項2に記載のように、圧縮機と、ディスチャージパイプと、凝縮器と、キャピラリーチ

ューブと、蒸発器と、サクシオンパイプとを順次環状に接続した冷凍サイクルにおいて、HC冷媒に臭気物質を混合した着臭HC冷媒を、前記冷凍サイクルに封入し、前記冷却サイクルを収納した断熱箱体の内側の底部に設けた臭気センサーと前記臭気センサーと連動する警報装置を設置して本発明を実施することにより、万が一蒸発器やサクシオンパイプ等から着臭HC冷媒が冷蔵庫の内側に漏れた場合においても、臭気センサーが反応するため、少量の着臭HC冷媒が漏洩した時点で検知され警報装置が働き光や音で知らせるので、早期にいろいろな措置ができ、異常な事態を回避することができる。

【0024】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図を用いて説明する。なお、従来と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0025】（実施例1）図1は、本発明の実施例1における冷蔵庫を示し、図1において、19は電気制御装置であり、20は動力用電線、21はHCガスセンサーであり、望ましくは接触燃焼式ガスセンサーである。22はHCガスセンサー用結線である。23は電磁蓋であり、24の蓋とその裏に接着された磁石25と、内箱4の下部に設けられた電磁石26から構成されている。27は電磁石用結線である。

【0026】以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作を図1をもとにして説明する。

【0027】まず、圧縮機9を運転すると圧縮機9からディスチャージパイプ10を通じて吐出された高温高压のHC冷媒14は、凝縮器11で、外気と熱交換して凝縮液化し、キャピラリーチューブ12に流入する。

【0028】キャピラリーチューブ12でHC冷媒14は減圧され、蒸発器8で蒸発し、内箱4の内側の空気と熱交換を行う。ここで、蒸発気化したHC冷媒14は、そのまま、サクシオンパイプ13を通り、圧縮機9へと戻る。

【0029】この時、サクシオンパイプ13内の気化した温度の低いガス状のHC冷媒14と、キャピラリーチューブ12内の液化した温度の高い液状のHC冷媒14は、互いに熱交換を行い、液状のHC冷媒14は過冷却方向へ、ガス状のHC冷媒14は加熱方向へとそれぞれエンタルピが減少、増加する。これにより冷却効果が大きくなり、冷却能力は向上する。

【0030】そして、断熱箱体2に地震等の大きな衝撃が加わり、冷蔵庫の内側の貯蔵物が大きく移動して蒸発器8やサクシオンパイプ13等の冷蔵庫の内側の配管等に衝撃を加え配管等の破損を生じた時に、可燃性のHC冷媒14が内箱4の内側に漏れる。また、冷蔵庫の内側に付着した霜や氷片等を取り除く場合に誤って冷蔵庫の内側の配管等に力を加え配管等の破損を生じた時に、同じように可燃性のHC冷媒14が内箱4の内側に漏れる。一方、内箱4の内側には、ドアスイッチ17や庫内

灯18等の接点機器があり、内箱4の内側に漏れたHC冷媒14が充満した状態で、ドアを開くとこれらの接点機器が着火源となり可燃性のHC冷媒14が引火し、ドアが吹き飛ぶ場合があった。

【0031】また、蒸発器8が破損したまま圧縮機9を運転し続けることにより、キャピラリーチューブ12を通じて凝縮器11の中のHC冷媒14が蒸発器8の破損部から内箱4の内側に流入し、内箱4の内側のHC冷媒14の濃度が増加して、さらに引火性が増すことがあった。

【0032】冷媒が漏洩した場合にHC冷媒14は空気よりも比重が重いので、冷蔵庫の内側の下部に流れていく。冷蔵庫の内側の下部にはHCガスセンサー21が固定しており、HC冷媒14が規定の濃度に達すると設置されたHCガスセンサー21で検知される。そして、このHCガスセンサー21の信号によって、電気制御装置19は電磁石26への通電を止める。そのため、磁石25は離れて電磁蓋23が解放され、図1中の破線の状態になる。このことによって、冷蔵庫の外側にHC冷媒を含んだ空気が速やかに放出されるので、冷蔵庫の内側のHC冷媒14の濃度が上昇しない小型冷却装置が得られる。

【0033】なお、HCガスセンサーを一般の接触燃焼式センサーとして白金線に触媒を担持させたアルミ担体としたが、本用途の場合、感度を上げる目的で担体部分を省き、一度だけ作動し寿命がなくなるような、一種の溶断式のセンサーである方が望ましい。

【0034】また、HC冷媒としては空気より密度の大きなイソブタンを例としているが、メタン、エタン等の空気よりも密度の小さなHC冷媒を使用する場合にはHCガスセンサー21や電磁蓋23を冷蔵庫の内箱4の上部に取り付けることはいうまでもない。

【0035】(実施例2)図2は、本発明の実施例2における冷蔵庫を示し、図2において、28は臭気物質を混合した着臭HC冷媒である。臭気物質としてはメチルメルカプタン等の含硫黄系物質、トリメチルアミン等の含窒素系物質、ジブチルアシッドフォスフェート等の含燐系物質、酢酸n-ブチル等のエステル系物質等がよい。29は臭気センサーであり、冷蔵庫の内箱4の下部に設けられた窪み部に設置してある。30は警報装置であり、具体的にはランプやLEDのように光で異常を知らせる視覚警報部分31と、ブザーやサイレンのように音で異常を知らせる聴覚警報部分32とから成り立っている。

【0036】以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作を図2をもとにして説明する。

【0037】まず、圧縮機9を運転すると圧縮機9からディスチャージパイプ10を通じて吐出された高温高压の着臭HC冷媒28は、凝縮器11で、外気と熱交換して凝縮液化し、キャピラリーチューブ12に流入する。

【0038】キャピラリーチューブ12で着臭HC冷媒28は減圧され、蒸発器8で蒸発し、内箱4の内側の空気と熱交換を行う。ここで、蒸発気化した着臭HC冷媒28は、そのまま、サクシオンパイプ13を通り、圧縮機9へと戻る。

【0039】この時、サクシオンパイプ13内の気化した温度の低いガス状の着臭HC冷媒28と、キャピラリーチューブ12内の液化した温度の高い液状の着臭HC冷媒28は、互いに熱交換を行い、液状の着臭HC冷媒28は過冷却方向へ、ガス状の着臭HC冷媒28は加熱方向へとそれぞれエンタルピーが減少、増加する。これにより冷却効果が大きくなり、冷却能力は向上することはいうまでもない。

【0040】そして、断熱箱体2に地震等の大きな衝撃が加わり、冷蔵庫の内側の貯蔵物が大きく移動して蒸発器8や冷蔵庫の内側の配管等に衝撃を加え配管等の破損を生じた時に、圧縮機9が停止中であれば、冷却サイクル内がバランスしており臭気物質を混合した着臭HC冷媒28は冷蔵庫の内側に漏洩する。

【0041】また、冷蔵庫の内側に付着した霜や氷片等を取り除く場合に誤って冷蔵庫の内側の配管等に力を加え配管等の破損を生じた時にも、最終的には同じように可燃性の着臭HC冷媒28が冷蔵庫の内箱4の内側に漏れる。一方、内箱4の内側には、ドアスイッチ17や庫内灯18等の接点機器があり、内箱4の内側に漏れた着臭HC冷媒28が充満した状態で、ドアを開くとこれらの接点機器が着火源となり可燃性の着臭HC冷媒28が引火し、ドアが吹き飛ぶ場合があった。

【0042】着臭HC冷媒28は空気よりも比重が重いので漏洩した場合には、冷蔵庫の内側の下部に流れていく。流れた着臭HC冷媒28は、冷蔵庫の内箱4の下部の窪み部に設けられた臭気センサー29に到達する。臭気物質は通常、可燃性物質よりも低い濃度で臭気センサーと反応するため、少量の着臭HC冷媒28が漏洩しても検知される。そして、この臭気センサーに連動した警報装置30が作動し、視覚警報部分31のLED等が光り、また聴覚警報部分32のブザー等が鳴り光や音で着臭HC冷媒28が漏洩したことを早期に知らせることができる。そのためいろいろな措置を早期に採ることにより異常な事態を回避することができる。

【0043】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載に係る発明によれば、冷蔵庫の内側の配管等に力を加え配管等の破損を生じ、可燃性のHC冷媒が冷蔵庫の内箱の内側に漏れた場合に、HCガスセンサーが漏洩を検知し、さらに冷蔵庫下部に設けた電磁蓋を開放することによってHC冷媒を冷蔵庫の外側に放出するので、冷蔵庫の内側のHC冷媒の濃度を上昇させることがなく、ドアスイッチや庫内灯等の接点機器が着火源となり可燃性のHC冷媒が引火する可能性を低減することができる。

【0044】また、請求項2記載に係る発明によれば、冷蔵庫の内側の配管等に力を加え配管等の破損を生じ、可燃性の着臭HC冷媒が冷蔵庫の内箱の内側に漏れた場合に、低い濃度で臭気センサーと反応するため、少量の着臭HC冷媒が漏洩しても検知され光や音で警報を発して、早期にいろいろな措置が採れ異常な事態を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における冷蔵庫の断面図

【図2】本発明の実施例2における冷蔵庫の断面図

【図3】従来の冷蔵庫の断面図

【符号の説明】

2 断熱箱体

8 蒸発器

9 圧縮機

10 ディスチャージパイプ

11 凝縮器

12 キャピラリーチューブ

13 サクションパイプ

14 HC冷媒

19 電気制御装置

21 HCガスセンサー

23 電磁蓋

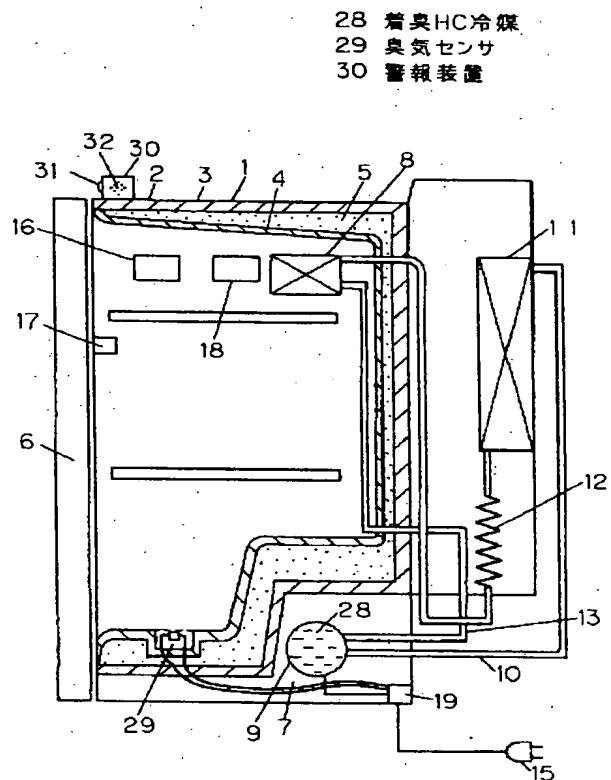
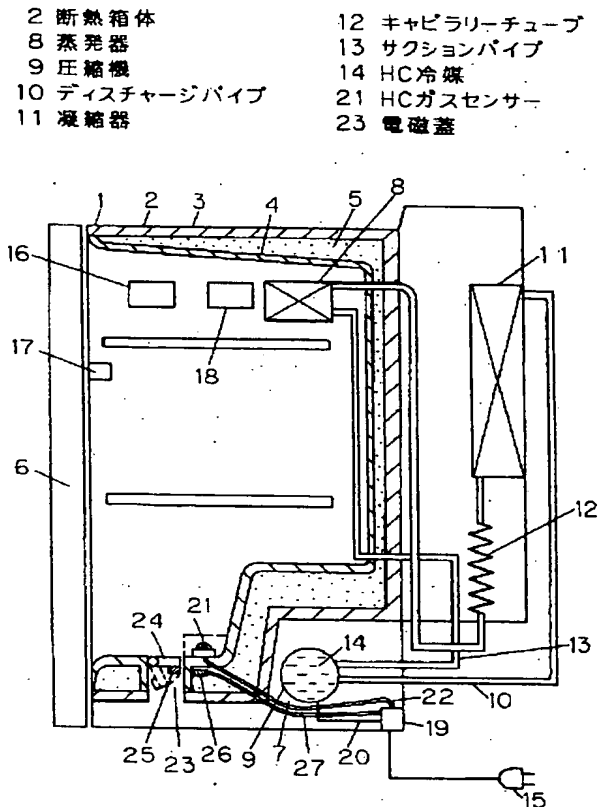
28 着臭HC冷媒

29 臭気センサー

30 警報装置

【図1】

【図2】



【図3】

